

[11] JP 2002-273893 A  
[43] Publication Date: September 25, 2002  
[54] Title of the Invention:  
NOZZLES AND METHODS OF AND APPARATUS  
FOR FORMING NOZZLES  
[21] Japanese Patent Application No. 2002-63351  
[62] Divisional Application of Japanese Patent Application  
No. HEI 5-513884  
[22] Filing Date: February 5, 1993  
[31] Priority Number: 9202434.8  
[32] Priority Date: February 5, 1992  
[33] Priority Country: GB  
[71] Applicant: XAAR LTD  
[72] Inventors: Stephen TEMPLE et al.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-273893

(P2002-273893A)

(43) 公開日 平成14年9月25日 (2002.9.25)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

B 4 1 J 2/135

識別記号

F I

B 4 1 J 3/04

テマコード\* (参考)

1 0 3 N 2 C 0 5 7

審査請求 有 請求項の数 7 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願2002-63351 (P2002-63351)

(62) 分割の表示 特願平5-513884の分割

(22) 出願日 平成5年2月5日 (1993.2.5)

(31) 優先権主張番号 9 2 0 2 4 3 4 . 8

(32) 優先日 平成4年2月5日 (1992.2.5)

(33) 優先権主張国 イギリス (G B)

(71) 出願人 595151408

ザール リミテッド

イギリス国ケンブリッジ シービー4 4

エフディ ミルトン ロード ケンブリッ

ジ サイエンス パーク (番地なし)

(72) 発明者 ステフェン テンプル

イギリス国ケンブリッジ シービー3 0

エルエヌ ガートン ロード 66

(74) 代理人 100071755

弁理士 斉藤 武彦 (外1名)

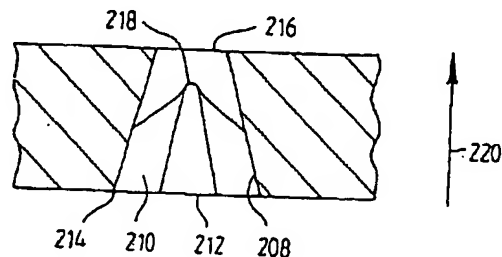
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 インクジェットプリンター用ノズル

(57) 【要約】

【課題】 インク液滴の射出性に優れたインクジェットプリンター用ノズルを提供する。

【解決手段】 ノズル本体; ノズル本体を通して伸びるノズル内腔、及び内腔の中の構造物を含み、該構造物が、射出されたインク液滴の尾部のインクメニスカス内の位置を制御するよう置かれて軸方向に位置する起伏を含むインクジェットプリンター用ノズル。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ノズル本体；ノズル本体を通して伸びるノズル内腔、及び内腔の中の構造物を含み、該構造物が、射出されたインク滴の尾部のインクメニスカス内の位置を制御するよう置かれて軸方向に位置する起伏を含むインクジェットプリンター用ノズル。

【請求項 2】 起伏が、実質的にノズル出口の最大寸法の 2 倍以下の距離だけインク滴射出の軸線方向にノズル出口から後退して位置する請求項 1 記載のノズル。

【請求項 3】 起伏が、実質的にノズル出口の最大寸法以下の距離だけインク滴射出の軸方向にノズル出口から後退して位置する請求項 2 記載のノズル。

【請求項 4】 該構造物がさらにノズル内腔内の該起伏から放射状に外向きに伸びる支持体を含み、該支持体がインク滴射出の軸方向に起伏から全体に、後退して位置する請求項 1～3 のいずれか 1 項記載のノズル。

【請求項 5】 該支持体が 1 又はそれ以上の放射状に伸びるウェブからなる請求項 4 記載のノズル。

【請求項 6】 ノズル入口の面積がノズル出口より大きく、該構造物がノズル入口を分離した入口部分に分割し、それぞれの入口部分の最大寸法がノズル出口の最小寸法より小さい請求項 5 記載のノズル。

【請求項 7】 構造物が内腔を横切って伸び、ボアに放射状のインクの運動を阻止する請求項 1～6 のいずれか 1 項記載のノズル。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はインクジェットプリントヘッドとりわけドロップ・オン・デマンド型インクジェットプリントヘッドのノズルに関する。特に本方法はノズルプレートをプリントヘッドに取り付けた後、ノズル流れ方向にテーバー（先細り）をもつ一般には円錐形状のノズルを形成することを含む。その製造には高エネルギービーム、好ましくはノズルの出口面に入射する UV アブレーション（切削）パルス化エキシマレーザーを用いる。

【0002】

【従来の技術】ドロップ・オン・デマンド型インクジェットプリンターに対する初期の提案例えば US-A-3,946,398 (Kyser & Sears) 以来、ノズル出口に向かってテーバーをもつ一般的には円錐形状のノズルを用いることは周知である。射出されたインク滴による印刷を均質にするためにはノズルの幾何形状が精密に作製されるべきである。

【0003】インク滴の形成及び射出においては滴はかなりの時間、液体の帯状体によってノズルの残留メニスカスに付着し続けることはよく知られる。これが前方にたれて、最後は滴破断として知られるよう破断する。特別な予防策のないときのようにインクメニスカスが滴破断時にノズルへ引き込まれるならば滴の尾部はノズル壁

上へ凹メニスカス表面をはね上げる。破断時、滴尾部のノズル壁へのそうした付着の効果は射出された滴に横向きのキック（けり）を与え、結果として滴の付着位置に誤差を生む危険性がある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】本発明はこれらの従来技術の問題点を解決したインクジェットプリンター用ノズルを提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は、ノズル本体；ノズル本体を通して伸びるノズル内腔、及び内腔の中の構造物を含み、該構造物が、射出されたインク滴の尾部のインクメニスカス内の位置を制御するよう置かれて軸方向に位置する起伏を含むインクジェットプリンター用ノズルである。また本発明は、好ましくは、起伏が、実質的にノズル出口の最大寸法の 2 倍以下の距離だけインク滴射出の軸線方向にノズル出口から後退して位置する上記のノズルである。また本発明は、好ましくは、起伏が、実質的にノズル出口の最大寸法以下の距離だけインク滴射出の軸方向にノズル出口から後退して位置する上記のノズルである。また本発明は、好ましくは、該構造物がさらにノズル内腔内の該起伏から放射状に外向きに伸びる支持体を含み、該支持体がインク滴射出の軸方向に起伏から全体に、後退して位置する上記のノズルである。また本発明は、好ましくは、該支持体が 1 又はそれ以上の放射状に伸びるウェブからなる上記のノズルである。また本発明は、好ましくは、ノズル入口の面積がノズル出口より大きく、該構造物がノズル入口を分離した入口部分に分割し、それぞれの入口部分の最大寸法がノズル出口の最小寸法より小さい上記のノズルである。また本発明は、好ましくは、構造物が内腔を横切って伸び、ボアに放射状のインクの運動を阻止する上記のノズルである。

【0006】

【発明の実施の形態】本発明のノズルは、高エネルギービームをノズルプレートに照射して切削してノズル内腔を形成する際のマスクを選択することによって得ることができる。

【0007】具体的には、ノズルプレートに向けて高エネルギービームを向け、それらがノズルプレート上に達する前に、ビーム収束手段（レンズ）にビームを通過させることを含むインクジェットプリンターのノズルプレートにノズルを形成する方法であって、該収束手段より前の該ビームが第 1 及び第 2 の離れた開口マスクを順次通過させる方式、好ましくは該ビームをノズル出口を含むノズルプレートの面に向け、入口から出口へ向けて直径の減少したテーバー形状をもつノズルをもつノズルプレートを形成する際の開口マスクとして第 1 のマスクの開口を円形とし、第 2 のマスク 200 の開口 202 を図 1 に示すようにすることがあげられる。つまりマスク 2

00は3つの放射状翼204及び中央板206をもつ円型の開口202である。光がこの形態のマスクを通過して放射エネルギーの円錐を生じせしめると図2及び3に示されるような構造をもつノズルが生じる。ノズル内腔208は軸ピン212を支持する3つの放射状ウェブ210をもつ。ウェブ210とピン212は横ディメンジョンに、一般にはノズル内腔でノズル入口214からノズル出口216へ向けて直径が減少したテーバー形状をもつ。

【0008】テーバー状のピン212及びウェブ210はノズル出口の平面まで全体に及んではいない。図2に示されるようにピン212はノズル出口216に足りずに終点をもち、ノズル出口平面から離れたノズル出口直径より小さい中央起伏を形成する。ウェブ210は同様に短く摘み込まれており、重要なことは起伏218は矢印220の液滴射出方向の形成に最も主要な部分である。

【0009】起伏218はインク滴がノズルから発射される時のインク滴の尾部を制御する重要な機能をなす。前記した従来技術の破断時の射出された滴に横向きのキックの問題を図4(e)に示す。

【0010】本発明に従えば起伏218は滴尾部を破断時にノズルの中央に位置するようにしてインクメニスカスを制御する。図4の(a)から(d)を参照すればインクメニスカスはノズルに残っているインク体が尾部によって滴に接続し完全な滴が形成されるまで伸びることがわかる。インクメニスカスの周辺部がノズル内腔へ引き込まれると、尾部は起伏218上に捕獲される。連続する伸び及び滴の究極の破断により、ノズルプレートとの接触による横のキックを滴が受ける危険性が減少する。

【0011】本発明の別の利点は射出された滴の尾部制御にある。すなわちインクの小さな小滴がノズルプレートの前表面に残される可能性を小さくする。滴尾部が破断時にノズルと接触しているならば少量のインクが射出滴に尾部によりはね上げられずにノズルプレートの前表面に残り、そして乾燥するかもしれない。そうした乾燥したインクがノズルプレート上に蓄積することは滴の配置誤差及び結果としてノズルの詰まりを起こしうる。

【0012】本発明によれば滴尾部は破断時に中央に寄せられるので、尾部によりはね上げられない少量のインクは中央起伏上にとどまって次のインクメニスカス前進運動時にノズル内のインク体と再結合するだろう。別の効果は、ウェブ210は放射方向のインクの動きを阻止する有用な機能を提供する。ノズル内でインクメニスカスが不要の横振動することはある操作条件下に観察されている。ノズルを超えて移動するこれらの波は空気溜りを捕捉してインク内に気泡の問題を起こす。放射又は横のインクの動きを阻止することによって本発明は気泡による問題の可能性を小さくする。

【0013】ノズル出口からノズル径又はそれ以下の距離を後退させる中央起伏となるピン及び3つの角度をもつ間をあけた支持ウェブについて上記した配置は勿論、ノズルのインクメニスカスを制御しうるノズル内腔の構成の1つの例である。比較的小さな改良では、ウェブの数、厚み及び角度配置を変えて特定のノズル又はノズルアレイの性能を最大限にすることができる。投射のジオメトリーを変えることにより中央起伏がノズルから後退する距離を調節してもよい。後退の距離はノズル直径の約2倍を超えないことが好ましいと考えられる。

【0014】ノズル内腔にかなり異なる構造を得るさらに別のノズル製造例を図5及び6を参照しながら記述する。適当な方法例えばレーザー切削又はイオンビーム穿孔を用いて6つの傾斜内腔300をノズルプレート302に形成させる。ノズルプレートの入口面304で内腔300は共通半径上に等間隔である。出口面306で内腔は癒合してノズル出口308を形成する。これは6つの円形の包絡線である。ノズルプレート本体内で中央起伏310は支持ウェブの複合体により画定される。こうして形成されたノズルの操作時、起伏310及びウェブ312は前記態様の起伏218及びウェブ210と同様に機能する。

【0015】組み合わせさせたノズル入口の面積はノズル入口面へ投射された内腔300の合計面積であり、ノズル出口の面積より大きく、テーバーをもつノズルの機能的必要条件を満たす。しかしそれぞれの内腔は共通出口よりも小さい入口をもつ。これによりノズル出口を詰まらせる程の大きさのインク中の粒子はノズルに入ることができない。こうしてこのノズル構造はテーバーをもつノズルと粒子フィルターの特性を合わせもつ。事実、ノズル出口を詰まらせるようなインク中粒子を濾過する特性を適当なマスク寸法の選択による図2及び3に示されるようなノズルに付与することもできる。

【0016】上記した多腔ノズルはノズルプレートの角度と位置を経路間で増加させて、6つの経路に高エネルギービームを用いて製造することが可能である。代替法としては図1の投射マスクの代わりに一連の、例えば共通半径上に等角度で間をおいた6つの穴をもつ投射マスクを用いる。当業者にはさらに別の代替法が見つけれよう。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のノズルを製造する際に用いるマスクの一例を示す斜視図。

【図2】ノズルの一例を示す断面図。

【図3】図2のノズルを示す平面図。

【図4】ノズルからの液滴射出時の状態を示す説明図。

【図5】ノズルの一例を示す平面図。

【図6】図5のノズルの断面図。

【図7】図5のノズルの一例を示す底面図。

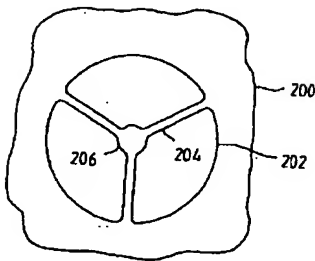
【符号の説明】

200 マスク  
 202 開口  
 204 放射状翼  
 206 中央板  
 208 ノズル内腔  
 210 放射状ウェブ  
 212 ピン  
 214 ノズル入口  
 216 ノズル出口

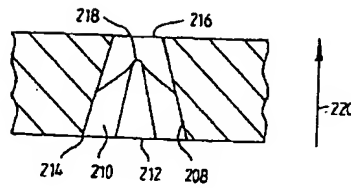
\* 218 起伏  
 300 ノズル内腔  
 302 ノズルプレート  
 304 入口面  
 306 出口面  
 308 ノズル出口  
 310 中央起伏  
 312 ウェブ

\*

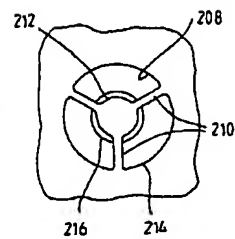
【図1】



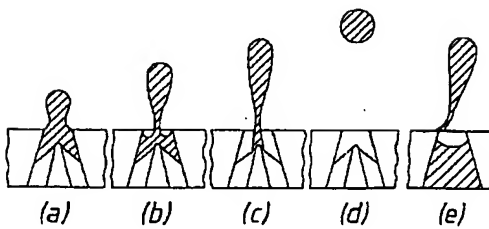
【図2】



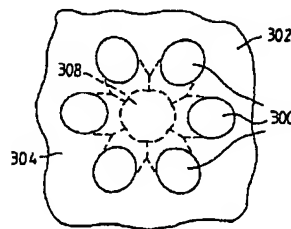
【図3】



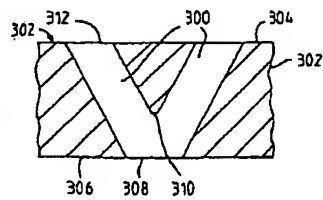
【図4】



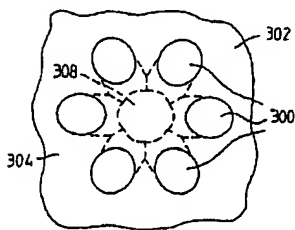
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 マーク シェパード

F ターム(参考) 2C057 AF41 AF44 AG05 AP12 AP23

イギリス国ハートス エスジー8 7イー

エヌ ロイストン ウィートフィールド

クレセント 2